

# KI-Transformation im Engineering

## Die zentrale Rolle von PLM-Systemen

Udo Göbel\*

Künstliche Intelligenz revolutioniert das Engineering und treibt Innovationen voran. Ihre industrielle Anwendung ist jedoch herausfordernd. PLM-Systeme nehmen hier eine Schlüsselrolle für den effektiven Einsatz ein. Sie stellen die notwendigen Daten bereit und ermöglichen es, KI-Modelle nahtlos in bestehende Prozesse zu integrieren.

### Einführung

Die rasante Entwicklung von Künstlicher Intelligenz (KI) und deren Integration in den industriellen Kontext sind dabei, die Produktentwicklung grundlegend zu verändern. Anwendungen wie ChatGPT oder GitHub Copilot unterstützen bereits viele Bereiche des Engineerings für unterschiedlichste Problemstellungen und steigern die Effizienz erheblich. Während sich diese benutzerfreundlichen Werkzeuge relativ einfach und schnell einsetzen lassen, ist die Implementierung industrieller KI-Lösungen aufgrund der spezifischen Fragestellungen und komplexen Prozesse jedoch deutlich anspruchsvoller. Hinzu kommt, dass es häufig an der benötigten Datenqualität, -menge und -infrastruktur mangelt. Hier kommen Product-Lifecycle-Management (PLM)-Systeme ins Spiel. Sie bieten nicht nur eine Plattform zur Verwaltung von Produktdaten, sondern auch eine wichtige Schnittstelle für die Implementierung von KI-gestützten Technologien in verschiedenen Phasen des Engineerings (Bild 1).

Die Nutzung von KI im Produktentwicklungsprozess (PEP) umfasst zahlreiche Anwendungsfelder, von der Automatisierung von Designprozessen bis hin zur Verbesserung der Produktions-

planung. PLM-Systeme haben hier den entscheidenden Vorteil, dass sie zwischen den verschiedenen Abteilungen eine Brücke schlagen und eine durchgängige Datenbasis schaffen, die für KI-Anwendungen erforderlich ist. So können Unternehmen die Effizienz und die Qualität ihrer Produkte steigern und gleichzeitig Entwicklungszyklen verkürzen.

### Herausforderungen der industriellen KI-Implementierung

Eine der größten Herausforderungen, KI nutzbringend in industrielle Prozesse zu integrieren, ist es, die dafür geeigneten Modelle zu trainieren und Daten bereitzustellen. Während fertige Anwendungen wie ChatGPT, Dall-E und weitere für generische Anwendungszwecke wie Textarbeit oder Bilderstellung nutzbar sind, fehlen für komplexe industrielle Fragestellungen sofort einsatzbereite Anwendungen oder Modelle. Öffentlich zugängliche Datensätze sind selten auf die spezifischen industriellen Anforderungen zugeschnitten, was eine gezielte Modellanpassung notwendig macht und die Erstellung firmenspezifischer Datensätze und Modelle erfordert. Darüber hinaus sind komplexe Anforderungen an das Deployment von KI-Modellen zu berücksichtigen,

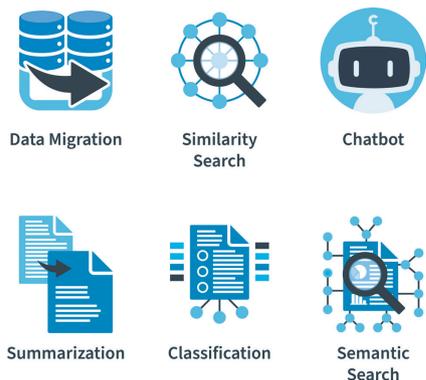


Bild 1. Neben der Informationsbeschaffung unterstützt KI heute bereits in vielen weiteren Bereichen, wie z. B. bei der Dokumentensuche, Datenmigration oder Textklassifikation (Quelle: CONTACT Software)

insbesondere im Hinblick auf die Integration in bestehende Systeme, die Zugriffssicherheit und Autorisierung im Umgang mit den dahinterliegenden Daten und die Sicherstellung von Zuverlässigkeit und Performance.

PLM-Systeme bieten hier die nötige Infrastruktur, um Daten zu sammeln, zu strukturieren und aufzubereiten. Sie ermöglichen es, KI-Modelle in bestehende Prozesse zu integrieren, und bieten eine zentrale Plattform, um KI-Lösungen über den gesamten Produktlebenszyklus zu managen. Dies umfasst die Sicherstellung der Datenqualität, die Versionierung und die Verwaltung der generierten Ergebnisse. Mit der Verbindung von KI-Tools und PLM-Systemen stellen Unternehmen eine konsistent strukturierte Nutzung ihrer Daten sicher und schaffen

#### \* Korrespondenzautor

Dr. Udo Göbel; CONTACT Software GmbH; Wiener Straße 1-3, 28359 Bremen;  
Tel.: +49 (0) 421 20153-17, E-Mail: info@contact-software.com

#### Hinweis

Bei diesem Beitrag handelt es sich um einen von den Advisory-Board-Mitgliedern des ZWF-Sonderheftes wissenschaftlich begutachteten Fachaufsatz (Peer-Review).

damit die Grundlage für erfolgreiche KI-Anwendungen.

Eine zweite große Herausforderung ist die Komplexität der KI-Implementierung selbst. Das reicht von der Auswahl geeigneter Modelle und Algorithmen bis hin zur Anpassung dieser Modelle an die spezifischen Anforderungen des Unternehmens. Hierbei sind die Expertise der Ingenieure und Datenwissenschaftler sowie die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Abteilungen wie IT, Engineering und Datenwissenschaft entscheidend, um KI erfolgreich zu integrieren. PLM-Systeme unterstützen den Prozess als Plattform für nahtlose Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen den Teams.

### PLM-Systeme als Wegbereiter

PLM-Systeme mit tiefer Integrationsfähigkeit schaffen die nötigen Bedingungen, KI in bestehenden Entwicklungsprozessen einzusetzen. Als zentrale Datendrehscheiben ermöglichen sie es dabei, auf Daten aus verschiedenen Quellen des Produktlebenszyklus zuzugreifen. Besonders im Design und der Produktentwicklung eröffnen generative KI-Technologien (GenAI) völlig neue Perspektiven. Indem PLM-Systeme die Integration von KI-gestützten Design-Tools erleichtern, sorgen sie für eine effiziente Verwaltung und Versionierung von KI-generierten Designs. So können beispielsweise KI-gestützte Tools automatisiert Varianten von CAD-Modellen erstellen oder Designoptimierungen vorzunehmen, die auf Basis von Simulationsergebnissen generiert werden (Bild 2).

Die Verknüpfung von KI-Lösungen mit bestehenden Datenstrukturen ist ein weiterer wichtiger Aspekt. Durch die Integration von KI in PLM-Systeme lassen sich KI-gesteuerte Designwerkzeuge direkt mit Produktdaten verbinden, was den gesamten Entwicklungsprozess beschleunigt. Dies führt zu einer effizienteren Wiederverwendung von Komponenten, verbessert die Zusammenarbeit zwischen Teams und optimiert die Produktentwicklung kontinuierlich. Zudem speichern PLM-Systeme KI-generierte Erkenntnisse und Optimierungen zentral und machen sie für zukünftige Projekte nutzbar, was die Innovationsfähigkeit eines Unternehmens erheblich steigert.

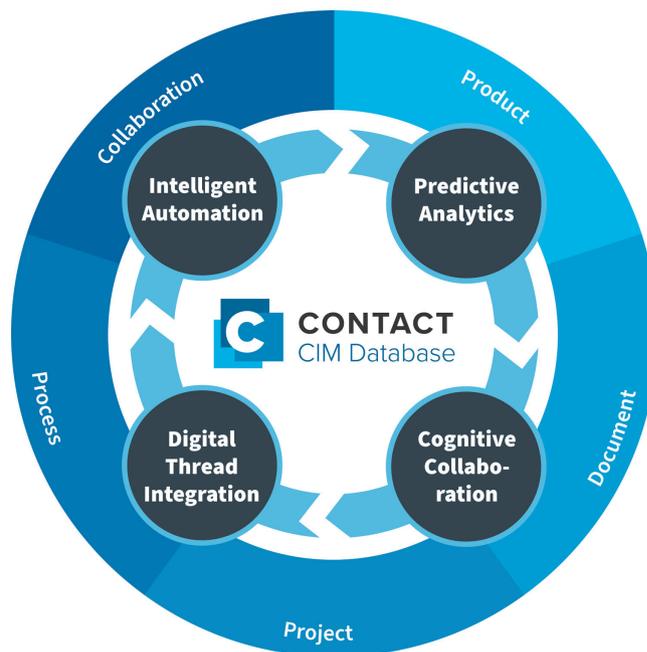


Bild 2. PLM-Systeme ermöglichen es, auf alle Daten entlang des Produktlebenszyklus zuzugreifen. Damit sind sie zentraler Dreh- und Angelpunkt, KI-Anwendung nahtlos in Entwicklungsprozesse zu integrieren. (Quelle: CONTACT Software)

PLM-Systeme sind somit weit mehr als nur Datenverwaltungssysteme, sondern zentrale Plattformen für den Einsatz KI-gestützter Assistenzsysteme, die Ingenieur:innen bei ihrer Arbeit unterstützen. Diese Systeme helfen zum Beispiel bei Designentscheidungen, indem sie Daten aus ähnlichen Projekten analysieren und Verbesserungsvorschläge liefern. Darüber hinaus können sie Simulationen durchführen und die Ergebnisse in einer für Ingenieur:innen verständlichen Form darstellen. So steigern sie die Qualität von Entscheidungen und verkürzen Entwicklungszeiten.

### Potenziale generativer KI im Engineering

Das Zusammenspiel von GenAI und PLM-Systemen ermöglicht es, KI-basierte Designprozesse in bestehende Workflows zu integrieren. Dadurch entstehen vielseitige Anwendungsmöglichkeiten:

- **Automatisierte Designvarianten**  
Künstliche Intelligenz erstellt neue Designvarianten auf Basis bestehender CAD-Daten und optimiert diese automatisch auf Parameter wie Kosten, Materialeinsatz oder Produktionsmöglichkeiten. Ingenieur:innen gewinnen so mehr Zeit für kreative Designaufgaben.
- **Simulationsgestützte Optimierungen**  
Das Zusammenspiel von Simulationstools mit GenAI-Algorithmen ermög-

licht es, Designvorschläge kontinuierlich zu verbessern und auf Basis von Simulationsergebnissen iterativ anzupassen. So lassen sich die besten Designentscheidungen auf Basis umfassender Datenanalysen treffen. Dies reduziert die Anzahl physischer Prototypen und spart Zeit und Kosten.

- **Optimierung der Produktentwicklung**  
KI passt Designs dynamisch an neue Anforderungen, während des laufenden Entwicklungsprozesses an. In Verbindung mit dem PLM-System können Unternehmen schneller auf Änderungen reagieren und die Produktentwicklung ohne Verzögerungen anpassen. Dies bietet insbesondere dem Maschinen- und Anlagenbau große Vorteile.
- **Zeitreihenvorhersagen**  
GenAI analysiert Zeitreihendaten und sagt zukünftige Entwicklungen voraus. Auf Grundlage historischer Daten und anderer betrieblicher Informationen helfen PLM-Systeme in Kombination mit KI, Trends frühzeitig zu erkennen und fundierte Entscheidungen zu treffen (Bild 3).

### Datenmanagement und Deployment

Die Integration von KI in das industrielle Engineering ist nicht nur technisch, sondern auch organisatorisch herausfor-

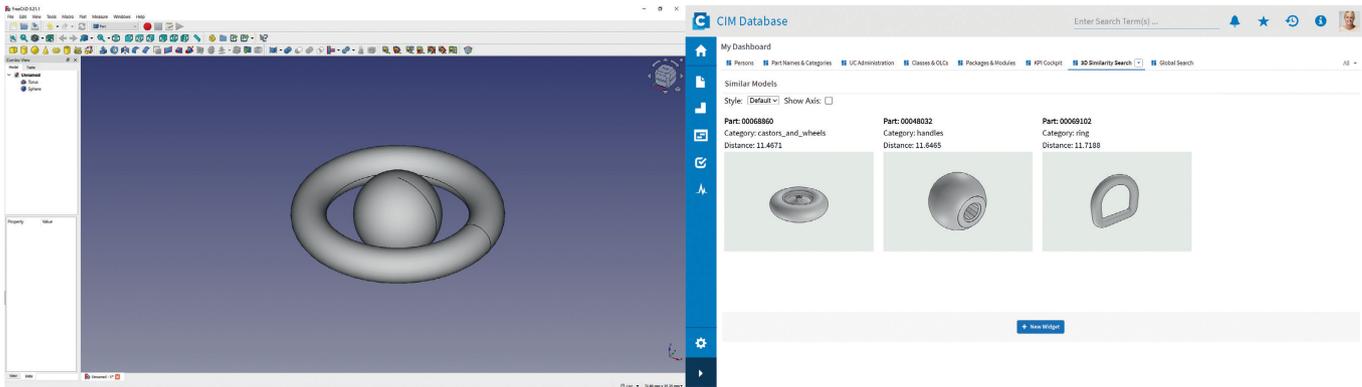


Bild 3. CIM Database PLM ermöglicht es, ein in FreeCAD erstelltes 3D-Modell zu verwenden, um mithilfe einer KI-basierten att3D-Ähnlichkeitssuche vergleichbare Produkte in einer Datenbank zu finden. (Quelle: CONTACT Software)

dernd. Erfolgreicher KI-Einsatz setzt ein geeignetes Datenmanagement voraus. PLM-Systeme bieten hierfür eine Plattform, mit der sich Daten konsistent und strukturiert verwalten lassen – von der Erfassung über die Speicherung bis zur Bereitstellung für KI-Modelle. Datenschutz, -sicherheit sowie die -verfügbarkeit müssen dabei gewährleistet sein.

Neben der Datenverarbeitung ist auch das Deployment – die Bereitstellung in der produktiven Umgebung – entscheidend. Die Integration von KI-Lösungen in die bestehende IT-Infrastruktur eines Unternehmens erfordert eine enge Abstimmung zwischen IT- und Engineering-Teams. PLM-Systeme ermöglichen es, KI-Anwendungen sicher und leistungsstark zu integrieren und sie gleichzeitig für die Anwender:innen im Tagesgeschäft einfach zugänglich zu machen. Damit müssen PLM-Systeme sowohl die Entwicklung und Integration von KI-Modellen unterstützen als auch deren Betrieb und Wartung im laufenden Geschäft sicherstellen.

Darüber hinaus ist die kontinuierliche Verbesserung von KI-Modellen ein weiterer wichtiger Aspekt, bei dem PLM-Systeme als Plattform für das Monitoring und die Aktualisierung unterstützen. Auf Basis von gesammelten Betriebsdaten lassen sich KI-Modelle kontinuierlich verbessern und an Veränderungen anpassen, was ihren Nutzen zur Steigerung der Produktqualität langfristig sicherstellt.

### Zwischen Innovation und Ethik

Der Einsatz von KI im Engineering geht weit über technologische und organisatori-

sche Herausforderungen hinaus – er bringt auch wesentliche ethische Fragen mit sich. Umso wichtiger ist es daher, klare Verantwortlichkeiten zu definieren und ethische Leitlinien einzuhalten. Dazu gehören der verantwortungsvolle Umgang mit Daten genauso, wie der Schutz der Privatsphäre und die Sicherstellung transparenter und nachvollziehbarer KI-Modelle. Unternehmen müssen garantieren können, dass KI-gestützte Entscheidungen ethisch vertretbar und gesetzeskonform sind. Gleichzeitig ist es wichtig, potenzielle Auswirkungen auf Arbeitsplätze sowie die Rolle des Menschen im Engineering zu berücksichtigen. Nur so kann der Einsatz von KI zu einer positiven und gerechten Entwicklung führen.

### Zukunftsausblick

In den kommenden fünf bis zehn Jahren entwickeln sich KI und PLM-Systeme rasant weiter und ihre Rolle wird die industrielle Praxis nachhaltig verändern. So dienen PLM-Systeme künftig zunehmend als zentrale Plattformen zur Verwaltung und Integration von KI-Lösungen. KI-gestützte Automatisierung gewinnt eine immer größere Bedeutung, wobei die Fähigkeiten, aus Daten zu lernen und komplexe Zusammenhänge zu erkennen, immer weiter verbessert werden. Das macht die Produktentwicklung und Produktion noch effizienter, indem Prozesse weiter optimiert und mehr datenbasierte Entscheidungen getroffen werden.

Ein klarer Trend zeigt die immer stärkere Integration von KI in die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Abteilungen und Unternehmen. PLM-Systeme entwi-

ckeln sich dabei zu Plattformen, die sowohl interne Prozesse unterstützen als auch eine vernetzte Zusammenarbeit über Unternehmensgrenzen hinweg ermöglichen. Das Ergebnis sind effizientere Lieferketten und beschleunigte Innovationen.

Auch erklärbare und transparente KI-Modelle gewinnen zunehmend an Bedeutung, um das Vertrauen in KI-Lösungen zu stärken und deren Akzeptanz in sicherheitskritischen Bereichen des Engineerings zu erhöhen. Die Kombination von KI und modernen PLM-Systemen wird Engineering-Prozesse noch stärker automatisieren, Ingenieur:innen von Routinetätigkeiten entlasten und so kreative und innovative Lösungen fördern.

### Erfolgsfaktoren für den Einsatz von KI im Engineering

Eine erfolgreiche KI-Transformation im Engineering erfordert eine enge Verzahnung von KI-Technologien mit bestehenden PLM-Systemen. Folgende Aspekte sind dabei besonders wichtig:

- **Datenverfügbarkeit und -qualität**  
Hochwertige Daten und ihre Verfügbarkeit bilden die Grundlage für den Erfolg von KI-Anwendungen. PLM-Systeme stellen durch eine konsistente Datenerfassung und -verwaltung sicher, dass die benötigten Daten in der erforderlichen Qualität zur Verfügung stehen. So können Modelle auf einer soliden Datenbasis trainieren und präzise und verlässliche Ergebnisse liefern.
- **Nahtlose Prozessintegration**  
Um den vollen Mehrwert von KI-Technologien auszuschöpfen, müssen Un-

ternehmen diese in bestehende Workflows einbinden. PLM-Systeme bieten eine notwendige Plattform, die KI-gestützte Anwendungen nahtlos in bestehende Prozesse integriert und die Nutzung vereinfacht. Dadurch lassen sich, KI-Lösungen ohne große Anpassungen in bestehende Systeme einführen und schneller in Betrieb nehmen, um unmittelbar relevante Ergebnisse zu liefern.

- **Schulungen und Change Management**  
Der Einsatz von KI-Technologien erfordert neue Kompetenzen. Unternehmen müssen ihre Mitarbeiter:innen gezielt auf die Nutzung der neuen Tools vorbereiten durch technische Schulungen und die Vermittlung eines Verständnisses für den Einsatz im jeweiligen Arbeitskontext. Durchdachtes Change Management fördert die Akzeptanz und bezieht alle Mitarbeitenden aktiv in den Veränderungsprozess mit ein.
- **Unterstützung durch das Management**  
Die erfolgreiche Einführung von KI im Engineering gelingt nur mit starker Unterstützung des Managements. Die Kommunikation klarer Ziele und Strategien für die KI-Transformation ist ebenso wichtig wie die Bereitstellung nötiger Ressourcen. Das Management ist auch entscheidend, um eine Kultur des Wandels zu fördern.

## ■ Zusammenfassung

Die Integration von KI revolutioniert das Engineering und bietet enorme Chancen und Potenziale. PLM-Systeme nehmen da-

bei als zentraler Dreh- und Angelpunkt der Daten eine Schlüsselrolle ein. Sie schaffen die notwendige Infrastruktur, um KI-Anwendungen nahtlos in bestehende Prozesse zu integrieren und effizient zu nutzen. Damit optimieren Unternehmen ihre Produktentwicklungsprozesse und nutzen das volle Potenzial von KI. Der Weg zum Erfolg liegt in der sinnvollen Datennutzung, der Integration von KI-Modellen in die bestehende IT-Landschaft und der Einbindung der Mitarbeitenden. Nur wer diese Herausforderungen gezielt angeht, gestaltet die KI-Transformation im Engineering nachhaltig.

Unternehmen müssen die Potenziale von KI erkennen, aktiv an der Integration arbeiten und sowohl technische als auch organisatorische Aspekte berücksichtigen. Moderne PLM-Systeme kombiniert mit fortschrittlichen KI-Technologien bieten hierfür die Grundlage, die effizienter, flexibler und innovativer zu gestalten. Entscheidend ist ein strategisches Vorgehen, das Technologie und Menschen gleichermaßen in den Fokus rückt – nur so kann der Wandel nachhaltig gestaltet und das volle Potenzial von KI im Engineering ausgeschöpft werden.

## ■ Der Autor dieses Beitrags

Dr. Udo Göbel, Chief Artificial Intelligence Officer bei CONTACT Software, geb. 1966, studierte Physik an der RWTH Aachen und promovierte in theoretischer Physik an der Universität Bremen. Postdoc am Alfred-Wegener-Institut Bremerhaven. Leitung eines Rechenzentrums bei einem Startup. Seit 2003 ist er bei CONTACT Software tätig. Hier führt er aktuell die KI-Strategie der CONTACT Gruppe

an und ist zuständig für die KI-Forschung und -Anwendung.

## ■ Abstract

The article examines the strategic importance of Product Lifecycle Management (PLM) systems in integrating Artificial Intelligence (AI) in engineering. While user-friendly AI tools like ChatGPT are rapidly gaining adoption, implementing industrial AI solutions presents companies with complex challenges. PLM systems play a key role by serving as a central data hub, providing the necessary infrastructure for AI applications and enabling their integration into existing processes. The potential of combining PLM and generative AI is particularly evident in design and product development. Thus, successful AI transformation in engineering largely depends on the effective use of PLM systems as enablers for industrial AI applications.

## ■ Schlüsselwörter

Künstliche Intelligenz, PLM, Engineering, Produktentwicklung, Digitale Transformation, Systemintegration

## ■ Keywords

Artificial Intelligence, PLM, Engineering, Product Development, System Integration, Digital Transformation

## ■ Bibliography

DOI:10.1515/zwf-2024-0157  
ZWF 120 (2025) Special Issue; page 51 – 54  
Open Access. © 2025 bei den Autoren, publiziert von De Gruyter.   
Dieses Werk ist lizenziert unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.  
ISSN 0947-0085 · e-ISSN 2511-0896